

## **BAB II**

### **STUDI PUSTAKA**

#### **2.1 Jalan**

Menurut UU RI No. 38 Tahun 2004 pasal 1 ayat (4), jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel. Jalan raya (highway) adalah jalan umum untuk lalu lintas menerus dengan pengendalian jalan masuk secara terbatas dan dilengkapi dengan median, paling sedikit 2 (dua) lajur setiap arah.

#### **2.2 Karakteristik Jalan**

Beberapa faktor terkait karakteristik jalan di antaranya (IRSMS, 2013) :

##### **2.2.1 Fungsi Jalan**

Menurut Undang- Undang No 38 Tahun 2004, terdapat empat fungsi jalan, yaitu:

1. Jalan Tol, adalah jalan yang akses publiknya terbatas, dimana para pengguna kendaraan bermotor dikenakan biaya untuk mendapatkan akses dan dapat menggunakan jalan. Jalan tol tidak terbuka untuk pengguna lalu lintas secara umum, dan ada pembatasan pada jenis kendaraan bermotor yang dapat mengaksesnya (kendaraan bermotor roda empat atau lebih). Dalam kondisi ideal, kecepatan rata-rata tinggi.
2. Jalan Arteri, adalah jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara berdaya guna.
3. Jalan Kolektor, adalah jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.

4. Jalan Lokal, adalah jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah kendaraan masuk tidak dibatasi.
5. Jalan Lingkungan, adalah jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat, dan kecepatan rata-rata rendah.

### **2.2.2 Kelas Jalan**

Menurut UU RI No. 22 tahun 2009 terdapat tiga kelas jalan, yaitu :

1. Jalan Kelas I, merupakan jalan arteri dan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar tidak lebih dari 2.5 meter, panjang tidak lebih dari 18 meter, tinggi maksimal 4.2 meter, dan maksimum muatan sumbu terberat 10 ton.
2. Jalan Kelas II, merupakan jalan arteri, kolektor, lokal dan lingkungan yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar tidak lebih dari 2.5 meter, panjang tidak lebih dari 12 meter, tinggi maksimal 4.2 meter, dan maksimum muatan sumbu terberat 8 ton.
3. Jalan kelas III, merupakan jalan arteri, kolektor, lokal dan lingkungan yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar tidak lebih dari 2.1 meter, panjang tidak lebih dari 9 meter, tinggi maksimal 3.5 meter, dan maksimum muatan sumbu terberat 8 ton.

### **2.2.3 Tipe Jalan**

Merupakan konfigurasi lajur pada jalan dan keberadaan pembatas jalan yang memisahkan arah pergerakan lalu lintas. Tipe jalan terbagi menjadi beberapa bagian yaitu :

1. 2/2 TB, yaitu jalan yang terdiri dari 2 lajur dengan 2 arah/jalur dan tidak ada median pemisah.
2. 2/2 B, yaitu jalan yang terdiri dari 2 lajur dengan 2 arah/jalur dan ada median pemisah.
3. 4/2 TB, yaitu jalan yang terdiri dari 4 lajur dengan 2 arah/jalur dan tidak ada median pemisah.

4. 4/2 B, yaitu jalan yang terdiri dari 4 lajur dengan 2 arah/jalur dan ada median pemisah.
5. 6/2 TB, yaitu jalan yang terdiri dari 6 lajur dengan 2 arah/jalur dan tidak ada median pemisah.
6. 6/2 B, yaitu jalan yang terdiri dari 6 lajur dengan 2 arah/jalur dan ada median pemisah.
7. 1/1, yaitu jalan yang terdiri dari 1 lajur dengan 1 arah/jalur.
8. 2/1, yaitu jalan yang terdiri dari 2 lajur dengan 1 arah/jalur

#### **2.2.4 Bentuk Geometri Jalan**

Bentuk geometri jalan lokasi kecelakaan terdiri dari beberapa kategori, yaitu lurus dan tikungan.

#### **2.2.5 Kondisi Permukaan Jalan**

Kondisi permukaan jalan adalah kondisi pada permukaan jalan yang terlihat dengan kasat mata dan mempunyai kontribusi sebagai penyebab kecelakaan lalu lintas. Beberapa kondisi permukaan jalan, yaitu baik, berlubang, berombak, keriting, basah, beralur, licin, berdebu, dan banjir.

#### **2.2.6 Kemiringan Jalan**

Menggambarkan gradien kemiringan jalan yang paling tepat di lokasi kecelakaan, yaitu datar dan menaik/menurun.

#### **2.2.7 Batas Kecepatan**

Merupakan batas kecepatan maksimum dalam km/jam yang dapat dilihat pada rambu jalan yang ada di lokasi kecelakaan. Batas kecepatan (km/jam) yaitu 20, 30, 40, 50, 60, 80, 100, 120, dan tidak diketahui.

### **2.3 Kecelakaan Lalu Lintas**

Kecelakaan lalu lintas merupakan suatu peristiwa yang tidak disangka-sangka dan tidak disengaja melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pemakai jalan lainnya, yang mengakibatkan korban manusia (mengalami luka ringan, luka berat, dan meninggal) dan kerugian harta benda (UU No. 14 TAHUN 1992).

### **2.3.1 Klasifikasi Kecelakaan**

Menurut Hoobs dalam Wedasana, 2011, kondisi klasifikasi kecelakaan terdiri dari:

1. Kecelakaan ringan adalah kecelakaan yang terjadi apabila korban kecelakaan tidak memerlukan perawatan rumah sakit.
2. Kecelakaan kecil adalah kecelakaan yang terjadi apabila menyebabkan korban harus dirawat di rumah sakit.
3. Kecelakaan fatal adalah kecelakaan yang terjadi apabila menyebabkan korban meninggal dunia.
4. Kecelakaan lain yaitu kecelakaan yang hanya menimbulkan kerusakan berupa kerugian material.

### **2.3.2 Faktor – Faktor Terjadinya Kecelakaan**

Adapun faktor – faktor yang menyebabkan peristiwa terjadinya kecelakaan lalu lintas antara lain :

#### **1. Faktor Pemakai Jalan**

Pemakai jalan adalah semua orang yang menggunakan fasilitas langsung dari satu jalan (Warpani dalam Wedasana, 2011). Manusia merupakan faktor yang paling tidak stabil dalam pengaruhnya terhadap kondisi lalu lintas serta tidak dapat diramalkan secara tepat.

#### **2. Faktor Kendaraan**

Faktor kendaraan – kendaraan yang berada di jalan mempunyai berbagai bentuk, ukuran dan kemampuan dimana hal ini disebabkan masing – masing kendaraan direncanakan untuk suatu maksud kegunaan tertentu. Faktor – faktor yang mempengaruhi dalam permasalahan tersebut adalah sebagai berikut :

- a. Kemampuan pandangan.
- b. Perlampauan.
- c. Dimensi dan berat kendaraan.
- d. Kinerja kendaraan.

#### **3. Faktor Jalan**

Sifat – sifat dan kondisi jalan sangat berpengaruh sebagai penyebab kecelakaan lalu lintas. Kondisi perbaikan jalan mempengaruhi sifat – sifat

kecelakaan. Ahli jalan dan ahli lalu lintas merencanakan jalan dengan cara yang benar dan perawatan secukupnya dengan harapan keselamatan akan bisa tercapai. Perencanaan tersebut berdasarkan hasil analisa berdasarkan fungsi jalan, volume dan komposisi lalu lintas, kecepatan rencana, topografi, faktor manusia, berat dan ukuran kendaraan, lingkungan social serta dana (Soesantiyo dalam Wedasana, 2011 ). Faktor – faktor yang disebabkan oleh jalan dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

- a. Kecelakaan jalan yang disebabkan oleh perkerasan jalan :
  - Lebar perkerasan yang tidak memenuhi syarat.
  - Permukaan jalan yang licin dan bergelombang.
  - Permukaan jalan yang berlubang.
- b. Kecelakaan jalan yang disebabkan alinyemen jalan :
  - Tikungan yang terlalu tajam.
  - Tanjakan dan turunan yang terlalu curam.
- c. Kecelakaan jalan yang disebabkan oleh pengelolaan jalan :
  - Jalan rusak.
  - Perbaikan jalan yang menyebabkan kerikil dan debu berserakan.
- d. Kecelakaan jalan yang disebabkan oleh penerangan jalan :
  - Tidak adanya lampu penerangan jalan pada malam hari.
  - Lampu penerangan jalan yang rusak dan tidak diganti.
- e. Kecelakaan jalan yang disebabkan oleh rambu – rambu lalu lintas :
  - Rambu ditempatkan pada tempat yang tidak sesuai.
  - Rambu lalu lintas yang ada kurang dan rusak.
  - Penempatan rambu yang membahayakan pengguna jalan.

#### 4. Faktor Lingkungan

Jalan mempunyai pengaruh besar terhadap aksesibilitas lalu lintas antar kota. Berbagai faktor lingkungan jalan sangat berpengaruh dalam kegiatan lalu lintas. Hal ini mempengaruhi pengemudi dalam mengatur kecepatan (mempercepat, konstan, memperlambat atau berhenti). Faktor – faktor yang mempengaruhi kondisi lingkungan (Oglesby dan Hick, 1999), antara lain :

a. Lokasi Jalan

- Di dalam kota, misalnya di daerah pasar, pertokoan, perkantoran, sekolah, perumahan dan lain sebagainya.
- Di luar kota, misalnya di daerah datar, pedesaan, pegunungan dan sebagainya.
- Di tempat khusus, misalnya di depan tempat ibadah, rumah sakit tempat wisata dan lain sebagainya.

b. Iklim dan Cuaca

Indonesia mengalami dua macam musim yaitu musim penghujan dan kemarau, hal ini menjadi perhatian bagi para pengemudi dalam mengemudikan kendaraannya. Selain itu adanya pergantian waktu dari pagi, siang, sore dan malam hari memberikan intensitas cahaya yang berbeda – beda, hal tersebut mempengaruhi kondisi jalan yang terang, gelap atau remang – remang. Sehingga mempengaruhi para pengemudi sewaktu mengendarai kendaraannya.

c. Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah sebuah peubah (variabel) yang paling penting dalam teknik lalu lintas, dan pada dasarnya merupakan proses perhitungan yang berhubungan dengan jumlah gerakan per satuan waktu pada lokasi tertentu. (Oglesby dan Hick, 1999). Arus lalu lintas pada suatu lokasi tergantung pada beberapa faktor yang berhubungan dengan kondisi daerah setempat. Besaran ini bervariasi pada tiap jam dalam sehari, tiap hari dalam seminggu dan tiap bulan dalam satu tahun sehingga karakternya berubah.

d. Geometrik Jalan

Geometrik jalan adalah suatu bangun jalan raya yang menggambarkan tentang bentuk / ukuran jalan raya baik yang menyangkut penampang melintang, memanjang, maupun aspek lain yang terkait dengan bantuan fisik jalan (Buku Rekayasa Transportasi, 2006). Geometri yang direncanakan harus menghasilkan efisiensi yang maksimum terhadap operasi lalu lintas dengan aman, nyaman dan ekonomis. Secara detail rancangan

tergantung pada topografi, lokasi, tipe dan intensitas lalu lintas pada jalan tersebut. Faktor – faktor yang mendukung pedoman prinsip dalam perancangan geometri jalan raya digambarkan sebagai berikut :

- **Ekonomi jalan raya**

Perancangan jalan raya yang baik dimulai dari biaya konstruksi awal, biaya pemeliharaan, biaya operasi yang memberikan biaya total minimum per kilometer per tahun.

- **Topografi jalan**

Topografi adalah faktor dalam menentukan lokasi jalan dan pada umumnya mempengaruhi penentuan trase jalan, seperti : landai jalan, jarak pandang, penampang melintang dan lain – lain (Sidharta, 1997). Kondisi medan sangat dipengaruhi oleh hal – hal sebagai berikut :

- **Tikungan**

Jari – jari tikungan dan pelebaran perkerasan sedemikian rupa sehingga terjamin keamanan jalannya kendaraan – kendaraan dan pandangan bebas yang cukup luas.

- **Tanjakan**

Adanya tanjakan yang cukup suram dapat mengurangi kecepatan kendaraan dan kalau tenaga tariknya tidak cukup, maka berat muatan kendaraan harus dikurangi, yang berarti mengurangi kapasitas angkut dan sangat merugikan. Karena itu diusahakan supaya tanjakan dibuat landai sesuai dengan peraturan yang berlaku.

**Tabel 2.1. Klasifikasi Kemiringan Medan**

Golongan Medan	Lereng Melintang (%)
Datar (D)	0 sampai dengan 9,9
Bukit (B)	10 sampai dengan 24,9
Gunung (G)	Lebih besar dari 25

(PPGJR No. 13/1970/BM.)

➤ **Klasifikasi lapangan (*terrain*)**

Pertimbangan ekonomi tidak menganjurkan untuk membangun suatu jalan raya dengan standar yang sama untuk semua *terrain*. Klasifikasi itu terbagi atas :

- *Steep terrain* (curam) kondisi dimana dengan lereng lebih besar 60 %.
- *Mountaneous terrain* (pegunungan/tinggi) kondisi dimana lereng antara 15 % - 60 %.
- *Molling terrain* kondisi dimana lereng antara 10% -60%.
- *Level (flat terrain)* kondisi dimana lereng kurang dari 10 %.

➤ **Kapasitas jalan raya**

Kapasitas adalah kemampuan jalan untuk menerima suatu volume lalu lintas. Kapasitas dapat dibedakan atas kapasitas kapasitas dasar (*basic capacity*), kapasitas yang mungkin (*possible capacity*) dan kapasitas praktis (*practical capacity*).

### **2.3.3 Jenis dan Bentuk Kecelakaan**

Jenis dan bentuk kecelakaan dapat diklasifikasikan menjadi lima yaitu, kecelakaan berdasarkan korban kecelakaan, kecelakaan berdasarkan lokasi kejadian, kecelakaan berdasarkan waktu terjadinya kecelakaan, kecelakaan berdasarkan posisi terjadinya kecelakaan dan kecelakaan berdasarkan jumlah kendaraan yang terlibat. Penjelasan mengenai jenis dan bentuk kecelakaan tersebut diuraikan lebih lanjut dibawah ini :

1. **Kecelakaan Berdasarkan Korban Kecelakaan**

Menurut pasal 93 dari Peraturan Pemerintah Nomor 43 Tahun 1993 tentang Prasarana dan Lalu Lintas Jalan, sebagai peraturan pelaksanaan dari Undang – Undang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, mengklasifikasikan korban kecelakaan sebagai berikut :

a. **Kecelakaan Luka Fatal/Meninggal**



Korban meninggal atau korban mati adalah korban yang dipastikan mati sebagai akibat kecelakaan lalu lintas dalam waktu paling lama 30 hari setelah kecelakaan tersebut.

b. Kecelakaan Luka Berat

Korban luka berat adalah korban yang karena luka-lukanya menderita cacat tetap atau harus dirawat dalam jangka waktu lebih dari 30 hari sejak terjadinya kecelakaan. Yang dimaksud cacat tetap adalah apabila sesuatu anggota badan hilang atau tidak dapat digunakan sama sekali dan tidak dapat sembuh/pulih untuk selama-lamanya.

c. Kecelakaan Luka Ringan

Korban luka ringan adalah keadaan korban mengalami luka-luka yang tidak membahayakan jiwa dan/atau tidak memerlukan pertolongan/perawatan lebih lanjut di Rumah Sakit.

2. Kecelakaan Berdasarkan Lokasi Kejadian

Kecelakaan dapat terjadi dimana saja disepanjang ruas jalan, baik pada jalan lurus, tikungan jalan, tanjakan dan turunan, di dataran atau di pegunungan, di dalam kota maupun di luar kota.

3. Kecelakaan Berdasarkan Waktu Terjainya Kecelakaan

Kecelakaan berdasarkan waktu terjadinya kecelakaan dapat digolongkan menjadi dua, yaitu :

a. Jenis Hari

- Hari Kerja : Senin, Selasa, Rabu, Kamis dan Jum`at.
- Hari Libur Nasional : Hari Libur Nasional
- Akhir Pekan : Sabtu dan minggu.

b. Waktu

- Dini Hari : jam 00.00 – 06.00
- Pagi Hari : jam 06.00 – 12.00
- Siang Hari : jam 12.00 – 18.00
- Malam Hari : jam 18.00 – 24.00

#### 4. Kecelakaan Berdasarkan Posisi Kecelakaan

Kecelakaan dapat terjadi dalam berbagai posisi tabrakan, diantaranya :

- a. Tabrakan pada saat menyalip (*side swipe*).
- b. Tabrakan depan dengan samping (*right angle*).
- c. Tabrakan muka dengan belakang (*rear end*).
- d. Tabrakan muka dengan muka (*head on*).
- e. Tabrakan dengan pejalan kaki (*pedestrian*).
- f. Tabrakan lari (*hit dan run*).
- g. Tabrakan diluar kendali (*out of control*)

#### 5. Kecelakaan Berdasarkan Jumlah Kendaraan yang Terlibat

Kecelakaan dapat juga didasarkan atas jumlah kendaraan yang terlibat baik itu kecelakaan tunggal yang dilakukan oleh satu kendaraan, kecelakaan ganda yang dilakukan oleh dua kendaraan, maupun kecelakaan beruntun yang dilakukan oleh lebih dari dua kendaraan.

### 2.3.4 Rambu Lalu Lintas

Menurut UU RI Nomor 22 tahun 2009 pasal 1, tanda/rambu lalu lintas adalah salah satu dari perlengkapan jalan, berupa lambang, huruf, angka, kalimat, dan atau perpaduan antara keduanya sebagai peringatan, larangan, perintah atau petunjuk bagi pemakai jalan. Informasi merupakan hal yang diperlukan dalam tugas – tugas mengemudi, dan rambu lalu lintas (meliputi marka jalan) penting sebagai alat menganjurkan, memperingatkan dan mengontrol pengemudi dan pemakai jalan lainnya. Rambu – rambu tersebut harus efektif dalam lingkungannya, baik diatas maupun diluar jalan, siang dan malam secara menerus, sesuai handal dan standar dalam mengarahkan lalu lintas dan pada berbagai kondisi cuaca. Informasi yang ditampilkan pada rambu harus tepat dalam poengertian sesuai dengan pesan yang ditampilkan melalui kata-kata, simbol-simbol atau bentuk gabungan kata dan simbol. Frekuensi harus seperti membuat perhatian langsung setiap saat dibutuhkan tetapi tidak boleh secara sembarangan yang malahan dapat menjadikan tidak diperhatikan. Kategori utama pada rambu dapat diperhatikan sebagai berikut: (Suprpto, dkk, 1995).

1. *Rambu peringatan* diperlukan untuk mengidentifikasi gangguan nyata dan potensial yang bersifat permanen atau temporer seperti, persimpangan jalan, belokan, bukit, anak-anak, pekerjaan jalan. Rambu-rambu ini biasanya berbentuk segi tiga sama kaki dengan puncaknya berada diatas, perkecualian yang prinsip adalah pemakaian segitiga terbalik untuk peringatan “stop” atau beri jalan pada kendaraan lain.
2. *Rambu peraturan* menunjukkan peraturan perundangan yang mengatur pengontrolan jalan raya dan pengoperasian dengan memberikan perhatian pada persyaratan, larangan atau pembatasan dan, di Inggris terdapat dua kelompok utama yaitu: (a) perintah, yang memerintahkan pengemudi untuk tidak melakukan, misalnya, stop (berhenti), pelan-pelan, tetap pada jalur kiri dan sebagainya; dan (b) larangan, yaitu memerintah pengemudi untuk tidak melakukan, misalnya dilarang masuk, dilarang belok, dilarang menunggu dan sebagainya. dengan perkecualian pada rambu peraturan untuk memberi jalan kendaraan lain yang berupa segi tiga terbalik, seluruh rambu lainnya berbentuk lingkaran, meskipun pada jalur bus rambu tersebut berupa empat persegi panjang.
3. *Rambu informasi* disediakan untuk kenyamanan pemakai jalan, dan meningkatkan baik efisiensi maupun keamanan operasi jalan raya. Kategori yang utama dalam kelompok ini adalah rambu penunjuk arah yang memberikan informasi mengenai tujuan dan jarak, tetapi rambu lain meliputi informasi dan saran pada tempat parkir, tempat penyimpanan mobil, toilet, dan berbagai daerah pelayanan lainnya. Kebanyakan rambu informasi berbentuk empat persegi panjang dengan ujung runcing yang ditambahkan pada beberapa rambu penunjuk arah.

### **2.3.5 Marka Jalan**

Menurut UU Republik Indonesia Nomor 22 tahun 2009 Pasal 1, marka lalu lintas adalah suatu tanda yang berada di permukaan jalan yang meliputi peralatan atau tanda yang membentuk garis membujur, garis melintang, garis serong serta lambang lainnya yang fungsinya untuk mengarahkan arus lalu lintas dan membatasi daerah kepentingan lalu lintas. Marka lalu lintas ini dicatkan langsung pada perkerasan atau tepi jalan. Contoh dari marka lalu lintas antara lain garis pembatas

jalur, tanda belok dan lurus pada jalur jalan, garis dilarang untuk berpindah ke jalur disebelahnya, tanda stop, *zebra cross* dan lain-lain. Pemberian marka terutama digunakan untuk mengontrol posisi kendaraan ke arah sisi/samping jalan, termasuk di dalamnya : marka jalur, alur/*chanell* sistem marka, larangan menyiap pada dua jalur dua arah atau sebagai pembatas tepi perkerasan dan halangan pada tepi, disebelah atau dekat perkerasan.

Marka melintang banyak digunakan untuk bahu jalan/*shoulder*. Kata dan simbol dan “Garis Henti” pada tempat persimpangan pejalan kaki. Karena sudut pandangan kecil pada marka jalan bagi pengemudi, maka garis melintang harus diperbesar atau sesuai dengan rencana untuk memberikan penglihatan yang sama tebalnya dengan marka memanjang. Hal ini berlaku juga untuk marka dalam bentuk huruf dan simbol lainnya.

#### 1. Lampu Pengatur Lalu Lintas

Lampu pengatur lalu lintas adalah semua alat pengatur lalu lintas yang dioperasikan dengan tenaga listrik yang berfungsi untuk mengarahkan atau memperingatkan pengemudi kendaraan bermotor, pengendara sepeda atau pejalan kaki (Oglesby dan Hick, 1999). Apabila dipasang dengan baik, maka alat ini akan dapat memberikan keuntungan dalam kontrol lalu lintas dan keamanan. Keuntungan-keuntungan yang diperoleh dengan pemasangan *Traffic Signal* adalah :

- a. Memberikan gerakan lalu lintas yang teratur.
- b. Menurunkan frekwensi tertentu, antara lain kemungkinan kecelakaan terhadap pejalan kaki yang menyeberang jalan.
- c. Memberikan interupsi yang berarti bagi lalu lintas yang berat untuk memberi waktu pada lalu lintas lain untuk lewat, memasuki atau melewati persimpangan dan juga untuk pejalan kaki.
- d. Lebih ekonomis dan efektif dibandingkan dengan kontrol sistem manual.
- e. Memberi kepercayaan diri pada pengemudi dengan pemberian batas-batas berhenti ataupun berjalan.

## 2. Jalur Lalu Lintas

Jalur lalu lintas adalah bagian jalan yang dipergunakan untuk lalu lintas kendaraan yang secara fisik berupa perkerasan jalan, dimana jalur dapat terdiri atas beberapa lajur. Batas jalur lalu lintas dapat berupa median, bahu, trotoar, pulau jalan, dan separator. Lebar jalur sangat ditentukan oleh jumlah dan lebar jalur peruntukannya. Lebar jalur minimum untuk jalan umum adalah 4,5 meter, sehingga memungkinkan 2 kendaraan besar yang terjadi sewaktu-waktu dapat menggunakan bahu jalan. Jalur lalu lintas terdiri atas beberapa tipe, yaitu:

- a. 1 jalur-2 lajur-2 arah (2/2 UD);
- b. 1 jalur-2 lajur-1 arah (2/1 UD);
- c. 2 jalur-4 lajur-2 arah (4/2 D);
- d. 2 jalur-n lajur-2 arah (n/2 D), dimana n = jumlah lajur.

## 3. Lajur Lalu Lintas

Lajur adalah bagian jalur lalu lintas yang memanjang, dibatasi oleh marka lajur jalan, memiliki lebar yang cukup untuk dilewati suatu kendaraan bermotor sesuai kendaraan rencana. Jumlah lajur ditetapkan dengan mengacu kepada MKJI berdasarkan tingkat kinerja yang direncanakan, di mana untuk suatu ruas jalan dinyatakan oleh nilai rasio antara volume terhadap kapasitas yang nilainya tidak lebih dari 0.80. Untuk kelancaran drainase permukaan, lajur lalu lintas pada alinyemen horizontal memerlukan kemiringan melintang normal. Besaran kemiringan untuk perkerasan aspal dan beton sebaiknya 2-3%, sedangkan untuk perkerasan kerikil sebesar 4-5%.

### 2.3.6 Alinemen dan Permukaan Jalan

Alinemen jalan adalah faktor yang sangat utama untuk meningkatkan tingkat aman dan efisien di dalam memenuhi kebutuhan lalu lintas (Ansyori, 2005). Alinemen dipengaruhi oleh topografi, karakteristik lalu lintas dan fungsi jalan. Alinemen dibagi menjadi dua antara lain alinemen horizontal dan alinemen vertikal, alinemen tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Alinemen horisontal adalah alinemen yang terdiri dari serangkaian kelandaian yang dihubungkan oleh lengkung horisontal.

2. Alinemen vertikal adalah alinemen yang terdiri dari serangkaian kelandaian yang dihubungkan oleh lengkung vertikal.

Hubungan lebar jalan, kelengkungan dan gerak pandang semuanya memberikan efek besar pada terjadinya kecelakaan. Umumnya lebih peka bila mempertimbangkan faktor-faktor ini bersama-sama karena mempunyai efek psikologis pada para pengemudi dan mempengaruhi pilihannya pada kecepatan gerak. Misalnya memperlebar elinemen jalan yang tadinya sempit dan alinemennya tidak baik akan dapat mengurangi kecelakaan bila kecepatan tetap sama setelah perbaikan jalan. akan tetapi, kecepatan, biasanya semakin besar karena adanya rasa aman, sehingga laju kecelakaan pun meningkat (Suprpto, dkk, 1995).

#### **2.4 Daerah Rawan Kecelakaan (*Black Site*)**

Daerah rawan kecelakaan lalu lintas adalah daerah yang mempunyai jumlah kecelakaan lalu lintas tinggi, resiko dan kecelakaan tinggi pada suatu ruas jalan (Warpani, 1999).

Menurut Pusdiklat Perhubungan Darat, 1998, daerah rawan kecelakaan dikelompokkan menjadi tiga diantaranya, tampak rawan kecelakaan (*hazardous sites*), rute rawan kecelakaan (*hazardous routes*) dan wilayah rawan kecelakaan (*hazardous area*).

1. Lokasi rawan kecelakaan (*hazardous sites*)

Lokasi atau site adalah daerah – daerah tertentu yang meliputi pertemuan jalan, *access point* dan ruas jalan yang pendek. Berdasarkan panjangnya tampak rawan kecelakaan (*hazardous site*) dapat dikelompokkan menjadi dua (Pusdiklat Perhubungan Darat, 1998), yaitu :

- a. *Black site/section* merupakan ruas rawan kecelakaan lalu lintas
- b. *Black spot* merupakan titik pada ruas rawan kecelakaan lalu lintas (0,03 kilometer sampai dengan 1,0 kilometer).

2. Rute rawan kecelakaan (*hazardous routes*)

Panjang rute kecelakaan biasanya ditetapkan lebih dari 1 kilometer kriteria yang dipakai dalam menentukan rute rawan kecelakaan (*hazardous routes*) adalah sebagai berikut (Pusdiklat Perhubungan Darat, 1998) :

- a. Jumlah kecelakaan melebihi suatu nilai tertentu dengan mengabaikan variasi panjang rute dan variasi volume kecelakaan.
  - b. Jumlah kecelakaan per kilometer melebihi suatu nilai tertentu dengan mengabaikan nilai kendaraan.
  - c. Tingkat kecelakaan (per kendaraan – kilometer) melebihi nilai tertentu.
3. Wilayah rawan kecelakaan (*hazardous area*)  
Luas wilayah rawan kecelakaan (*hazardous area*) biasanya ditetapkan berkisar 5 km<sup>2</sup>.

Kriteria yang dipakai dalam penentuan wilayah kecelakaan adalah sebagai berikut (Pusdiklat Perhubungan Darat, 1998) :

- a. Jumlah kecelakaan per km<sup>2</sup> pertahun dengan mengabaikan variasi panjang jalan dan variasi volume lalu lintas.
- b. Jumlah kecelakaan per penduduk dengan mengabaikan variasi panjang jalan dan variasi volume kecelakaan.
- c. Jumlah kecelakaan per kilometer jalan dengan mengabaikan volume lalu lintas.
- d. Jumlah kecelakaan perkendaraan yang dimiliki oleh penduduk didaerah tersebut (hal ini memamasukkan faktor volume lalu lintas secara kasar).

Menurut pedoman penanganan lokasi rawan kecelakaan (Anonim, 2004). Suatu lokasi dapat dinyatakan sebagai lokasi rawan kecelakaan apabila :

- Memiliki angka kecelakaan yang tinggi.
- Lokasi kejadian kecelakaan relatif bertumpuk.
- Lokasi kecelakaan berupa persimpangan, atau segmen ruas jalan sepanjang 100 – 300 m untuk jalan perkotaan, atau segmen ruas jalan sepanjang 1 km untuk jalan antar kota.
- Kecelakaan terjadi dalam ruang dan rentan waktu yang relatif sama.
- Memiliki penyebab kecelakaan dengan faktor yang spesifik.

## 2.5 Kapasitas Ruas Jalan

Kapasitas jalan merupakan ukuran kinerja (*performance*), pada kondisi yang bervariasi, dapat diterapkan pada suatu lokasi tertentu atau pada suatu jaringan jalan yang sangat kompleks (Suprpto, dkk, 1995).

## 2.6 Karakteristik Lalu Lintas

### 1. Karakteristik Kendaraan

Pada dasarnya kendaraan dibuat sebagai salah satu dari tujuan dasar akan angkutan yaitu :

- a. Angkutan pribadi, yaitu angkutan untuk masing – masing individu/keluarga, yang memiliki kendaraan sebagai sarana angkutan.
- b. Angkutan umum, yaitu angkutan yang tersedia untuk umum atau masyarakat dengan mengenai biaya/tarif angkutan.
- c. Angkutan barang, yaitu untuk memuat segala jenis barang karakteristik barang berdasarkan fisiknya terdiri dari :
  - Dimensi
  - Berat
  - Kinerja (*performance*).

### 2. Karakteristik Pengemudi

Reaksi yang diberikan oleh pengemudi terhadap kondisi jalan dan kondisi lalu lintas sangat tergantung pada faktor – faktor :

- a. Persepsi pengemudi (*perception*), yaitu menerima rangsang (*stimulus*) dengan melihat objek.
- b. Identifikasi atau intelektual (*identification or intellection*), yaitu pengindentifikasian dan pemahaman terhadap rangsang (*stimulus*).
- c. Pertimbangan atau emosi (*judgement or emotion*), yaitu proses pengambilan keputusan berupa aksi yang akan dilaksanakan (berhenti, menyiap, bergabung dan membunyikan klakson).
- d. Reaksi (*reaction or volition*), yaitu melaksanakan keputusan yang diambil.



## 2.7 Karakteristik Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melintasi satu titik pengamatan dalam satu – satuan waktu (hari, jam atau menit) pada lokasi tertentu (Shidarta, 1997). hubungannya dengan kapasitas jalan, pengaruh dari setiap jenis kendaraan tersebut terhadap keseluruhan arus lalu lintas, diperhitungkan dengan membandingkannya terhadap pengaruh dari suatu mobil penumpang. Pengaruh mobil penumpang dalam hal ini dipakai sebagai satuan dan disebut Satuan Mobil Penumpang (SMP). Bagi jalan – jalan di daerah datar digunakan koefisien dibawah ini :

**Tabel 2.2 Klasifikasi Satuan Mobil Penumpang**

Jenis Kendaraan	Bobot
Sepeda motor	0,5
Mobil Penumpang	1,0
Truk ringan/ Mikro bus (5 ton)	2,0
Truk sedang (> 5 ton)	2,5
Bus	3,0
Truk berat (> 10 ton)	3,0

(Ansyori, 2001)

## 2.8 Metode Analisis Data

Adapun teknik analisis data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

### 2.8.1 Metode Z-Score

Z-Score adalah bilangan Z atau bilangan standart atau bilangan baku. Bilangan Z dicari dari sampel yang berukuran n, data  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$  dengan rata – rata  $\bar{X}$  pada simpangan baku S, sehingga dapat dibentuk data baru yaitu  $Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n$  dengan rata – rata 0 simpangan baku 1. Berikut langkah-langkah mencari nilai Z-Score adalah :

- a. Mencari nilai standar deviasi (S)

Nilai standar deviasi (S) adalah akar dari jumlah kuadrat dari rata-rata angka kecelakaan per tahun dikurangi rata-rata angka kecelakaan dibagi jumlah data (Hasan, 2001).

$$S = \sqrt{\frac{\sum(X - \bar{X})^2}{n}}$$

Keterangan :

$S$  : Standar deviasi

$X$  : Rata-rata angka kecelakaan pertahun

$\bar{X}$  : Rata-rata angka kecelakaan

$n$  : Jumlah data

b. Mencari nilai Z-Score

Rumus Z dapat dicari dengan rumus (Hasan, 2001) :

$$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{S}$$

Keterangan :

$Z_i$  : Nilai Z-score kecelakaan pada lokasi  $i$

$X_i$  : Jumlah data pada lokasi  $i$

$S$  : Standart deviasi

$\bar{X}$  : Nilai rata – rata

$i$  : 1, 2, 3, ....n

Adapun klasifikasi dalam penentuan daerah rawan kecelakaan (black spot) adalah sebagai berikut :

No.	Nilai Z-Score	Kriteria
1	Nilai positif (0,)	Rawan kecelakaan
2	Nilai negatif (-0,)	Tidak rawan kecelakaan

(Austroad, 1992)

Nilai *Z-Score* positif merupakan nilai *Z-Score* dibawah tingkat rata-rata jumlah kejadian kecelakaan, sedangkan nilai *Z-Score* negatif merupakan nilai *Z-Score* diatas tingkat rata-rata jumlah kejadian kecelakaan. Ruas jalan yang teridentifikasi sebagai daerah rawan kecelakaan (*black site*) lalu lintas adalah ruas jalan yang memiliki nilai *Z-Score* positif dan ruas jalan yang tidak teridentifikasi sebagai daerah rawan kecelakaan adalah ruas jalan yang memiliki nilai *Z-Score* negatif.

### 2.8.2 Metode Cusum (Cumulative Summary)

Teknik *Cusum* (*cumulative summary*) adalah suatu teknik prosedur yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi *black spot*. Grafik *cusum* merupakan suatu prosedur statistik standar sebagai kontrol kualitas untuk mendeteksi perubahan dari nilai *mean*. Nilai *cusum* dapat dicari dengan langkah-langkah berikut (Austroad, 1992) :

- a. Mencari nilai mean ( $W$ )

Perhitungan untuk mencari nilai *mean* dari data sekunder adalah :

$$W = \frac{\sum X_1}{L \times T}$$

Keterangan :

$W$  : Nilai *mean*

$\sum X$  : Jumlah Kecelakaan

$L$  : Jumlah station

$T$  : Waktu/Periode

- b. Mencari nilai cusum kecelakaan tahun pertama

Perhitungan untuk mencari nilai cusum kecelakaan tahun pertama adalah dengan mengurangi jumlah kecelakaan tiap tahun dengan nilai mean, yaitu:

$$S_0 = X_1 - W$$

Keterangan :

$S_0$  : Nilai cusum kecelakaan untuk tahun pertama

$X_1$  : jumlah kecelakaan tiap tahun

$W$  : Nilai mean

- c. Mencari nilai cusum tahun selanjutnya

Untuk mencari nilai cusum selanjutnya ( $S_1$ ) adalah dengan menjumlahkan nilai cusum tahun pertama dengan hasil pengurangan jumlah kecelakaan dan nilai mean pada tahun selanjutnya, yaitu :

$$S_1 = [S_0 + (X_1 - W)]$$

Keterangan :

$S_1$  : Nilai cusum kecelakaan

$S_0$  : Nilai cusum kecelakaan untuk tahun pertama

$X_1$  : jumlah kecelakaan

$W$  : nilai mean

Adapun klasifikasi dalam penentuan titik rawan kecelakaan (*black spot*) adalah sebagai berikut :

No.	Nilai Cusum ( $S_1$ )	Kriteria
1	Nilai positif (0,)	Rawan kecelakaan
2	Nilai negatif (-0,)	Tidak rawan kecelakaan

(Austroad, 1992)

Menentukan interval kelas rawan kecelakaan dari nilai *Z-Score* adalah dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$I = \frac{Z_{Tertinggi} - Z_{Terendah}}{\sum I}$$

Keterangan :

I : Interval

Z : Nilai Z-Score

No	Nilai Z-Score	Nilai	Keterangan
1	0,97 – 0,75	I	Rawan kecelakaan sangat tinggi
2	0,75 – 0,53	II	Rawan kecelakaan tinggi
3	0,53 – 0,32	III	Rawan kecelakaan rendah

(Sutrisno Hadi, 2000)